

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001303060 A

(43) Date of publication of application: 31.10.01

(51) Int. Cl

C09K 21/12**B27K 3/52****C09K 21/02****C09K 21/10****E04B 1/94**

(21) Application number: 2000120396

(22) Date of filing: 21.04.00

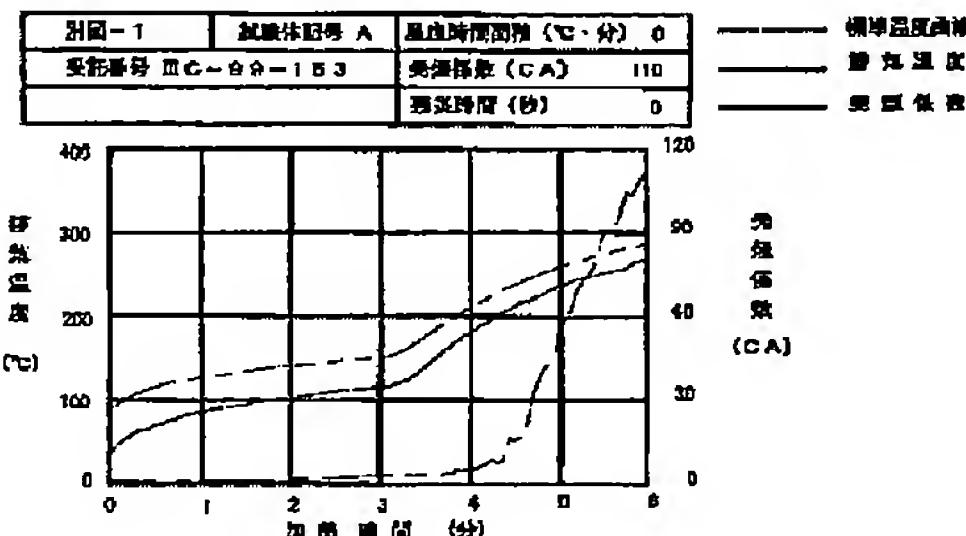
(71) Applicant: UCHIDA KOMUTEN:KK NOBORIO
KAZUHIKO(72) Inventor: NOBORIO KAZUHIKO
YUGAWA KAZUAKI(54) FLAME RETARDANT AND WOOD MATERIAL
FOR BUILDING IMPREGNATED WITH THE SAME

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a fire proofed wood material for a building which is fireproofed or flameproofed and is effective against a fire by impregnating a wood material with a fireproofing agent or a flame retardant restrains fuming, decreases lingering flame and prevents the emission of harmful matter.

SOLUTION: A flame retarder features being made of an aqueous solution of a condensation product of phosphoric acid with urea in which a pH value is adjusted with ammonia water and then both of ammonium borate and ammonium sulfamate are added.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-303060

(P2001-303060A)

(43)公開日 平成13年10月31日 (2001.10.31)

(51) Int.Cl.⁷C 09 K 21/12
B 27 K 3/52
C 09 K 21/02
21/10
E 04 B 1/94

識別記号

F I

C 09 K 21/12
B 27 K 3/52
C 09 K 21/02
21/10
E 04 B 1/94テマコト^{*}(参考)2 B 2 3 0
B 2 E 0 0 1
4 H 0 2 8
P

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 10 頁)

(21)出願番号

特願2000-120396 (P2000-120396)

(22)出願日

平成12年4月21日 (2000.4.21)

(71)出願人 598081632

株式会社内田工務店

静岡県三島市南二日町22-79

(71)出願人 500184936

登尾 一彦

奈良県奈良市七条1丁目34-12

(72)発明者 登尾 一彦

奈良県奈良市七条1丁目34-12

(72)発明者 湯川 和昭

静岡県三島市平成台40 株式会社内田工務
店内

(74)代理人 100109966

弁理士 伊藤 哲夫

最終頁に続く

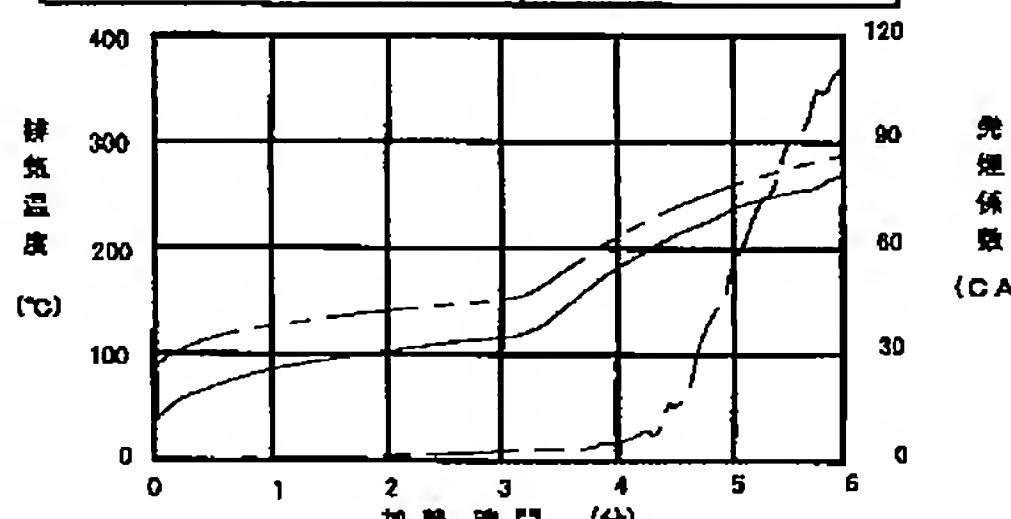
(54)【発明の名称】 難燃剤及びその難燃剤を含浸させた建築用木質部材

(57)【要約】

【課題】 本発明は、木質部材に不燃剤或いは難燃剤を含浸させることにより、火災に対して有効な不燃化或いは難燃化の建築用木質部材を得ることである。また、上記不燃剤、難燃剤として発煙を抑え、残炎を少なくし、且つ有害物質の発生を無くした薬剤を創案したものである。

【解決手段】 リン酸と尿素の縮合物の水溶液をアンモニア水にてpHを調整し、硼酸アンモニウム、スルファミン酸アンモニウムを加えたことを特徴とする難燃剤。

別図-1	試験体記号 A	温度時間面積 (°C・分)	0
受託番号 III-99-163	発煙係数 (CA)	110	
	発炎時間 (秒)	0	



【特許請求の範囲】

【請求項1】リン酸と尿素の縮合物の水溶液をアンモニア水にてpHを調整し、硼酸アンモニウム、スルファミン酸アンモニウムを加えたことを特徴とする難燃剤。

【請求項2】リン酸と尿素の縮合物の水溶液をアンモニア水にてpHを調整し、硼酸アンモニウム、スルファミン酸アンモニウム、臭化アンモニウムを加えたことを特徴とする難燃剤。

【請求項3】リン酸グアニジンとスルファミン酸グアニジンの混合水溶液にリン酸及びアンモニア水にてpHを調整し、硼酸化合物系難燃剤を混合したことを特徴とする難燃剤。

【請求項4】縮合リン酸カルバメート、アミドスルフォン酸塩の混合水溶液と硼酸化合物系難燃剤を混合したことを特徴とする難燃剤。

【請求項5】五ホウ酸アンモニウム、縮合リン酸カルバメート、スルファミン酸アンモニウムの混合水溶液を固形分30%以上に調整したことを特徴とする難燃剤。

【請求項6】五ホウ酸アンモニウム、縮合リン酸カルバメート、スルファミン酸アンモニウム、臭化アンモニウムの混合水溶液を固形分30%以上に調整したことを特徴とする難燃剤。

【請求項7】ホウ酸をアンモニア水にて溶解し、縮合リン酸カルバメート、スルファミン酸アンモニウム、臭化アンモニウムを完全に溶解し、固形分30%以上に調整したことを特徴とする難燃剤。

【請求項8】下記の工程よりなる難燃剤を含浸させた建築用木質部材。

1、予め、木材に含まれる水分及び油脂分を取り除き、木材の部材中の空隙を確保する。

2、上記木材に、上記請求項1～7のいずれか1に記載の難燃剤を充分に浸透させる。

3、その後、常温或いは高温にて、減圧及び加圧処理を数回繰り返し、部材中に難燃剤が100～250%含浸した木材を得る。

*

* 4、その後、適宜温度と時間により乾燥させて難燃木質部材を得る。

【0001】

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、建築物等に使用される木質部材に適用する不燃剤或いは難燃剤及び該不燃・難燃剤を含浸させた建築用木質部材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】建築物等には、地震、風、水、雪、雷等の自然災害、或いは火災や人の侵入等に対して安全を確保する安全性、水、音、光、熱、形状、色彩、使用形態、行動形態等に関して快適感や効率性を確保する居住性、そして所定の期間、上記安全性や居住性を確保し続けるのに必要となる性能を有する耐久性等が要求される。その中でも、木造建築、或いは木材を使用した建築物では、火災からの安全性が強く求められている。上記火災に対して求められている建築用部材の安全性について、その火災の発生状況に即して述べると、出火段階では出火元からの熱で容易に着火しないような内装仕上げ部材が要求され、次に、万一着火した場合でも容易に火災が拡大しないような内装仕上げ部材が要求される。その際、煙や有害ガスの発生量を極力少なくする内装仕上げ部材が要求される。

【0003】火災に於いては、上記のように、初期の段階でその拡大を食い止める事が極めて重要なこととなる。上記事項を考慮し、建築基準法には防火・防災基準が規定され、木材に関しても所定の規準を達成するための不燃或いは難燃材料等に対する所定の数値が規定されている。建築基準法の防火・防災規準に適合する木材として、下記のような試験項目と材料の表面試験規準がある。

【0004】

【表1】

【防火材料の種類と試験項目】

種類／試験項目	表面試験	基材試験	せん孔試験	ガス有害性	模型箱試験
1. 不燃材料	○	○			
2. 準不燃材料	○		○	○	○
3. 難燃材料	○			○	
4. 準難燃材料	○				

【0005】

【表2】

[難燃材料及び準不燃材料の表面試験基準]

表面試験	温度時間面積 (tdθ)	発煙係数 (CA)	残炎時間 (秒)	加熱時間 (分)
準不燃材料	100 以下	60 以下	30 秒以下	10 分
難燃材料	350 以下	120 以下	30 秒以下	6 分

上記の内、難燃材料とは不燃材料、準不燃材料に準ずる性能を有する材料で、火災初期の燃焼現象が少なく、避難行動を妨げる大量の発煙及び防火上有害な損傷の無い材料としている。具体的には、建築用準不燃材料として、木毛セメント板、石膏ボード、金属サイディング等のように、木、紙、プラスチック等を少量含んだ素材で構成されている材料がその対象となっている。

【0006】また、難燃材料としては、難燃合板、難燃繊維板、難燃プラスチック等で構成されている材料がその対象となっている。更に、上記材料を形成するために使用する接着剤、バインダー、フィルム等には、ホルマリン系樹脂や塩素系樹脂が使用され、それらの材料はホルマリンガスの発生や燃焼時にはダイオキシン等の有害物質を発生させている。上記のように、木材を難燃材料とするには様々な要因により極めて困難であり、木材本来の素材を残した状態で難燃材料を得ることはできなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、木質部材に不燃剤或いは難燃剤を含浸させることにより、火災に対して有効な不燃化或いは難燃化の建築用木質部材を得ることである。また、上記不燃剤、難燃剤として発煙を抑え、残炎を少なくし、且つ有害物質の発生を無くした薬剤を創案したものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決したもので、リン酸と尿素の縮合物の水溶液をアンモニア水にてpHを調整し、硼酸アンモニウム、スルファミン酸アンモニウムを加えた難燃剤を特徴としている。

【0009】また、リン酸と尿素の縮合物の水溶液をアンモニア水にてpHを調整し、硼酸アンモニウム、スルファミン酸アンモニウム、臭化アンモニウムを加えた難燃剤を特徴としている。

【0010】更に、リン酸グアニジンとスルファミン酸グアニジンの混合水溶液にリン酸及びアンモニア水にてpHを調整し、硼酸化合物系難燃剤を混合した難燃剤を特徴としている。

【0011】また、縮合リン酸カルバメート、アミドスルフォン酸塩の混合水溶液と硼酸化合物系難燃剤を混合した難燃剤を特徴としている。

【0012】更に、五ホウ酸アンモニウム、縮合リン酸カルバメート、スルファミン酸アンモニウムの混合水溶液を固形分30%以上に調整した難燃剤を特徴としている。

*る。

【0013】また、五ホウ酸アンモニウム、縮合リン酸カルバメート、スルファミン酸アンモニウム、臭化アンモニウムの混合水溶液を固形分30%以上に調整した難燃剤を特徴としている。

【0014】更に、ホウ酸をアンモニア水にて溶解し、縮合リン酸カルバメート、スルファミン酸アンモニウム、臭化アンモニウムを完全に溶解し、固形分30%以上に調整した難燃剤を特徴としている。

【0015】また、下記の工程よりなる難燃剤を含浸させた建築用木質部材。

1、予め、木材に含まれる水分及び油脂分を取り除き、木材の部材中の空隙を確保する。

20 2、上記木材に、上記いずれかの難燃剤を充分に浸透させる。

3、その後、常温或いは高温にて、減圧及び加圧処理を数回繰り返し、部材中に難燃剤が100~250%含浸した木材を得る。

4、その後、適宜温度と時間により乾燥させて難燃木質部材を得る。

【0016】

【発明の実施の形態】

【実施例1】リン酸グアニジン20%、スルファミン酸グアニジン30%の水溶液を50°Cに加熱し、完全に溶解させた後、リン酸及びアンモニア水にてpH7.0~8.0とし、20°Cまで冷却して難燃剤水溶液(試作水溶液1)を得る。上記試作水溶液1を50%、既存の硼酸化合物系難燃剤(金属イオン封鎖剤の水溶液或いは湿潤浸透性界面活性剤の水溶液のいずれかに、硼酸化合物を常温で5g/水100gに相当する溶解度以上になるように混合し、この混合物を60°C以上に水熱反応せしめて得た高濃度硼酸化合物)50%を混合して得られた難燃剤水溶液(試作水溶液2)をアルダー(大きさ220mm×220mm、厚さ30mm)の材料に対し、常温及び高温にて減圧、加圧注入法により充填を行う。減圧、加圧は以下の通りである。減圧は50mmHgにて1~2時間、加圧は5kg/cm²にて1~2時間を2回繰り返す。

【0017】乾燥方法は、40°Cにて24時間、その後70°C~100°Cにて48時間の乾燥を行う。上記実施例1によって含浸処理及び乾燥させたアルダーの性能試験を行った結果は、下記の通りである。

【表3】

加熱時間6分	含浸量(%)	温度時間面積(tdθ)	発煙係数(CA)	残炎(秒)
試作水溶液1	83.8	375.0	31.5	89
試作水溶液2	120.7	0	71.0	14

上記結果の通り、試作水溶液2においては難燃材料の基準に適合する難燃性能が得られた。これは、リン酸化合物、スルファミン酸化合物、硼酸化合物がバランスよく混合された水溶液を使用することにより建築規準法に規定する難燃材料の基準に適合する難燃材料を得る事が出来ることを証明している。

【0018】

【実施例2】縮合リン酸カルバメート、アミドスルフォン酸塩の50%水溶液を50%、既存の硼酸化合物系難燃剤(金属イオン封鎖剤の水溶液或いは湿潤浸透性界面活性剤の水溶液のいずれかに、硼酸化合物を常温で5g／水100gに相当する溶解度以上になるように混合し、こ*

*の混合物を60℃以上に水熱反応せしめて得た高濃度硼酸化合物)50%を混合して得た難燃剤(試作水溶液3)をアルダー(大きさ220mm×220mm、厚さ30mm)の材料に對して、常温及び高温にて減圧、加圧注入法により充填を行う。減圧、加圧は以下の通りである。減圧は50mmHgにて1～2時間、加圧は5kg/cm²にて1～2時間を2回繰り返す。

【0019】乾燥方法は、40℃にて24時間、その後70℃～100℃にて48時間の乾燥を行う。上記実施例2によって含浸処理及び乾燥させたアルダーの性能試験を行った結果は、下記の通りである。

【表4】

	含浸量(%)	温度時間面積(tdθ)	発煙係数(CA)	残炎(秒)
アルダー1	93.0	0	84.0	29
アルダー2	105.0	0	54.0	25
アルダー3	102.9	0	72.0	27

上記結果の通り、縮合リン酸カルバメート、アミドスルフォン酸塩、硼酸化合物の混合物(固体分30%以上)を木材に約100%含浸させる事により難燃基準に適合する木材を得る事が出来る。

【0020】

【実施例3】五ホウ酸アンモニウム10%、縮合リン酸カルバメート15%、スルファミン酸アンモニウム5%の水溶液を50～70℃にて完全に溶解し常温(20℃)まで冷却して得られた水溶液(難燃剤1)を使用してアルダー(大きさ220mm×220mm、厚さ15mm)、杉(大きさ220mm×220mm、厚さ15mm)の木材に処理した。木材は予め木材に含まれる水分及び油脂分を取り除き、木材の空隙を充分に確保する処理を行った材料を使用し、水分率を2%※

※%以下に乾燥する。また、ステンレス製圧力容器に木材が浮力により移動しないように固定し、上記難燃剤1を、木材に充分に浸漬するまで添加充填する。常温にて減圧(50mmHg)2時間処理を行い、次に加圧(5kg/cm²)にて2時間処理を行い、それを2回繰り返し処理を行う。

【0021】以上の処理により、難燃剤1がアルダーに198%、杉に203%含浸した木材を得た。次に、難燃剤1を廃液し、木材を取り出し、40℃にて24時間、70℃にて48時間の乾燥を行う。上記木材を湿度40%以下の恒温槽にて1ヶ月保存を行い、JIS A-1321 表面加熱試験(加熱時間6分)を行った結果、下記の通りとなった。

【表5】

	液含浸量(%)	温度時間面積(tdθ)	発煙係数(CA)	残炎(秒)
アルダー	198	138.0	72.0	25
杉	203	287.5	49.0	27

上記の通り、アルダー、杉共に難燃材料としての基準に適合する木材を得ることが出来た。

【0022】

【実施例4】五ホウ酸アンモニウム10%、縮合リン酸カルバメート15%、スルファミン酸アンモニウム3%、臭化アンモニウム2%の水溶液を50～70℃にて完全に溶解し、常温まで冷却して固体分30%以上に調整して得られた水溶液(難燃剤2)を使用し、杉(大きさ220mm×220mm、厚さ15mm)の木材に適用する。該木材は予め木材に

含まれる水分及び油脂分を取り除き、木材の空隙を充分に確保する処理を行った材料を使用し、水分率を2%以下に乾燥する。

【0023】また、ステンレス製圧力容器に木材が浮力により移動しないように固定し、上記難燃剤2を、木材に充分に浸漬するまで添加充填する。常温にて減圧(50mmHg)2時間処理を行い、次に加圧(5kg/cm²)にて2時間処理を行い、それを2回繰り返し処理を行う。上記木材を湿度40%以下の恒温槽にて1ヶ月保存を行い、JIS

A-1321 表面加熱試験（加熱時間6分）を行った結果、*【表6】
下記の通りとなつた。

	液含浸量(%)	温度時間面積(tdθ)	発煙係数(CA)	残炎(秒)
杉	188	89.8	83.5	13

上記の通り、スルファミン酸アンモニウムを減らす変わりに臭化アンモニウムを加えた場合も、難燃基準に適合する木材を得ることが出来た。

【0024】

【実施例5】水70部に、縮合リン酸カルバメート13部を加え、アンモニア水にてpH8.0~8.5に調整し、五ホウ酸アンモニウム13部、スルファミン酸アンモニウム4部、臭化アンモニウム1部の水溶液を50~70°Cにて完全に溶解し、アンモニア水にてpH8.0~8.5に調整した後、常温に冷却し、固形分30%以上に調整して得られた水溶液（難燃剤3）を用いて杉（大きさ220mm×220mm、厚さ12mm）の木材に適用する。該木材は予め木材に含ま※

※れる水分及び油脂分を取り除き、木材の空隙を充分に確保する処理を行った材料を使用し、水分率を2%以下に乾燥する。

10 【0025】また、ステンレス製圧力容器に木材が浮力により移動しないように固定し、上記難燃剤3を木材に充分に浸漬するまで添加充填する。常温にて減圧（50mm Hg）2時間処理を行い、次に加圧（5kg/cm²）にて2時間処理を行い、それを2回繰り返し処理を行う。上記木材を湿度40%以下の恒温槽にて1ヶ月保存を行い、JIS A-1321 表面加熱試験（加熱時間6分）を行った結果、下記の通りとなつた。

【表7】

	液含浸量(%)	温度時間面積(tdθ)	発煙係数(CA)	残炎(秒)
杉1	143	18.0	72.0	29
杉2	204	5.0	60.0	0
杉3	223	0	82.5	0
杉4	219	0	61.1	0
杉5	219	0	68.1	4
杉6	68	48.0	78.0	49

上記の通り、難燃剤3を用いた場合、水溶液含浸量が100%以上の場合は難燃基準に適合した木材を得ることが出来、100%以下の含浸量では難燃基準に適合した木材を得ることは出来なかつた。

【0026】

【実施例6】水70部に、縮合リン酸カルバメート13部を加え、アンモニア水にてpH8.0~8.5とし、五ホウ酸アンモニウム10部、スルファミン酸アンモニウム5部、臭化アンモニウム2部を加え、50~70°Cにて完全に溶解し、その後20°Cまで冷却した水溶液（難燃剤4）を用いて杉（大きさ220mm×220mm、厚さ12mm）の木材に適用する。該木材は予め木材に含まれる水分及び油脂分を取り★

★除き、木材の空隙を充分に確保する処理を行った材料を使用し、水分率を2%以下に乾燥する。

【0027】また、ステンレス製圧力容器に木材が浮力により移動しないように固定し、上記難燃剤4を木材に充分に浸漬する量を添加充填する。常温にて減圧（50mm Hg）2時間処理を行い、次に加圧（5kg/cm²）にて2時間処理を行い、それを2回繰り返し処理を行う。上記木材を湿度40%以下の恒温槽にて1ヶ月保存を行い、日本建築総合試験所にて、昭和51年建設省告示第1231号に規定する防火性能試験を行った結果、下記の通りとなつた。

【表8】

(表面試験)

	含有量(g/cm ²)	温度時間面積(℃・分)	発煙係数(CA)	残炎(秒)
試験体A	80(固形)	0	110	0
試験体B	80	0	63.5	0
試験体C	81	0	116	0

【0028】

【表9】

試験結果

試験の名称	表面試験		
試験体記号	A	B	C
大きさ (mm)	221×221	220×223	220×225
厚さ (mm)	12.3	12.2	12.4
質量 (g)	320.2	283.6	293.4
養生期間 (日)	36	36	36
加熱時間 (分)	6	6	6
温度時間面積 (tdθ)	0	0	0
発煙係数 (CA)	110	63.5	116
残炎時間 (秒)	0	0	0
防炎上有害な変形	なし	なし	なし
全厚にわたる溶	なし	なし	なし
亀裂の有無 (mm)	なし	なし	なし
加熱減量 (g)	29.8	28.9	30.6
裏面空間温度 (°C)	51	52	60
合 否	合格	合格	合格
備考			
試験の名称	主熱源 (kW)	副熱源 (kW)	
表面試験地	1.5	0.35	
ガス有害性試験	1.5	0.35	
空気流量 (L/分)	一次:3.0	二次:25.0	

【0029】また、測定曲線は図1、2、3のよう成了
った。
* 【0030】
* 【表10】

ガス有害性試験

試験の名称		ガス有害性試験		
試験体記号	標準材料	D	E	
大きさ(mm)	220×216	221×223	220×223	
厚さ(mm)	9.8	12.3	12.4	
質量(g)	214.6	315.3	313.5	
養生時間(日)	60以上	37	37	
加熱時間(分)	6	6	6	
マウス系・性	ICR系・♀	ICR系・♀	ICR系・♀	
マウス平均質量(g)	21.8	21.8	21.4	
排気最高温度(℃)	389	233	240	
被検箱内温度(℃)初期	28.1	27.7	28.1	
最高	29.5	28.7	28.1	
マウス行動記録	別図4	別図5	別図6	
x(分)	6.91	14.41	4.25	
a(分)	0.34	0.50	0.85	
x3(分)	6.57	13.91	13.40	
加熱減量(g)	68.0	37.2	34.6	
合 否	一	合格	合格	
参考値				
CO ₂ 最高(%)	5.48	1.58	1.53	
CO 最高(%)	1.35	0.18	0.15	
O ₂ 最低(%)	14.3	18.5	18.5	

以上の通り、昭和51年建設省告示第1231号第2及び第4に規定する試験に合格と認められ、難燃材料として使用出来る木材を得ることが出来た。

【0031】上記実施例で使用した薬剤として、ホウ酸化合物としては、ホウ酸、硼砂、ホウ酸アンモニウム等である。リン酸化合物としては、縮合リン酸カルバメート、リン酸グアニジン等である。スルファミン酸化合物としては、スルファミン酸グアニジン、アミドスルホン酸塩等である。その他、リン酸塩、臭化塩等を使用している。また、上記実施例では建築用木質部材として、アルダー、杉を対象として述べたが、その他、スプルス、ヒバ、ヒノキ、米杉、松、米ヒバ等の他の部材に含浸して難燃部材が得られることは言うまでもない。

【0032】以下に、上記実施例に対する比較例を示 *

*す。

【比較例1】既存の硼酸化合物系難燃剤（金属イオン封鎖剤の水溶液或いは湿潤浸透性界面活性剤の水溶液のいずれかに、硼酸化合物を常温で5g／水100gに相当する溶解度以上になるように混合し、この混合物を60℃以上に水熱反応せしめて得た高濃度硼酸化合物）に、杉（大きさ220mm×220mm、厚さ25mm）を浸漬し、密閉状態にて、減圧一加圧処理を行い、含浸量(A)215%（溶液）の杉と(B)含浸量253%の杉を得た。常温乾燥で6日間、次に70℃にて48時間の乾燥を行い、JIS A-1321の表面加熱試験を行った結果、下記の通りとなつた。

【表11】

加熱時間10分	温度時間面積 (tdθ)	発煙係数 (CA)	残炎 (秒)
A	135.5	8.0	33
B	62.4	6.3	31

上記の通り、A、B共に準不燃材料に適合する性能には至らなかった。

【0033】

【比較例2】既存の硼酸化合物系難燃剤（金属イオン封鎖剤の水溶液或いは湿潤浸透性界面活性剤の水溶液のいずれかに、硼酸化合物を常温で5g／水100gに相当する溶解度以上になるように混合し、この混合物を60°C以上に水熱反応せしめて得た高濃度硼酸化合物）に、アルダー（大きさ220mm×220mm、厚さ30mm）、杉（大き*

* さ220mm×220mm、厚さ30mm）を浸漬し、密閉状態にて、減圧一加圧処理を行い、（C）アルダー含浸量160%、（D）アルダー含浸量91%、（E）杉含浸量94.5%の物を得た。常温乾燥で6日間、次に70°Cにて48時間の乾燥を行い、JIS A-1321の表面加熱試験を難燃材料に適合する試験方法（加熱時間6分）にて行った結果、下記の通りとなった。

【表12】

加熱時間6分	温度時間面積 (tdθ)	発煙係数 (CA)	残炎 (秒)
C	263.5	17.0	61
D	138.7	18.8	59
E	145.0	63.5	2分以上

上記の通り、C、D、E共に残炎において難燃材料に適合する性能には至らなかった。

【0034】

【比較例3】既存硼酸化合物系難燃剤NFR-650（N株式会社製）を用い、アルダーに浸漬し、密閉状態にて、減圧一加圧処理を行い、アルダー（大きさ220mm×220mm、※

※厚さ30mm）の材料に対し（F）含浸量89.3%、（G）含浸量79.1%の物を得た。常温乾燥で6日間、次に70°Cにて48時間の乾燥を行い、JIS A-1321の表面加熱試験を難燃材料に適合する試験方法（加熱時間6分）にて行った結果、下記の通りとなった。

【表13】

加熱時間6分	温度時間面積 (tdθ)	発煙係数 (CA)	残炎 (秒)
F	170.0	42.3	126
G	293.8	14.5	68

上記の通り、F、G共に残炎において難燃材料に適合する性能には至らなかった。

【0035】

【発明の効果】本発明は、リン酸化合物、スルファミン酸化合物、硼酸化合物をバランスよく混合した水溶液を使用することにより、難燃材料としての基準に適合する難燃剤を得ることが可能となった。特に、スルファミン酸化合物を混合することにより、火災時等の温度上昇に★

★より窒素ガスを発生させ、残炎を抑えることが出来るものである。また、臭化アンモニウムを採用することにより木材の難燃性を高めることが可能となった。

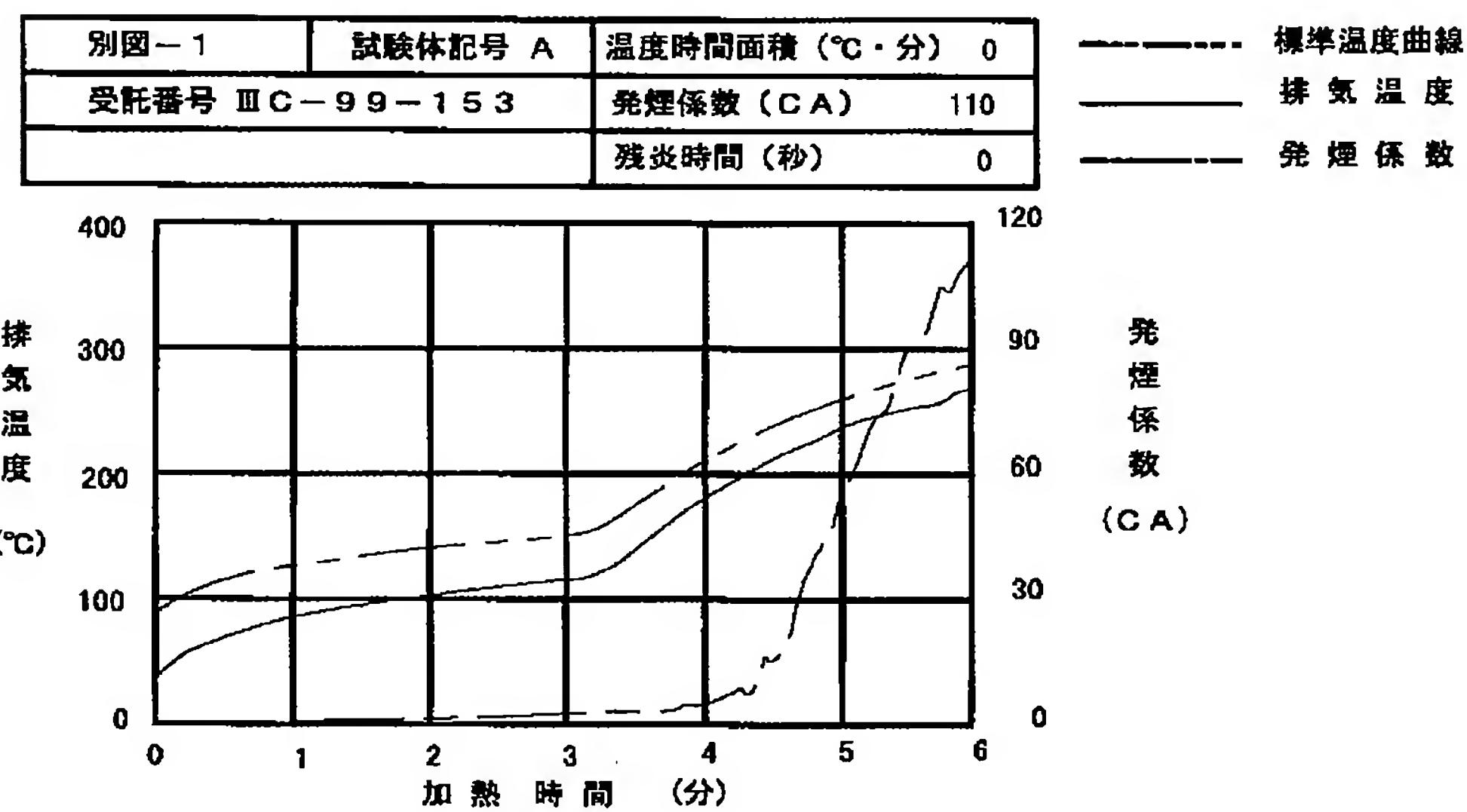
【図面の簡単な説明】

【図1】測定曲線。

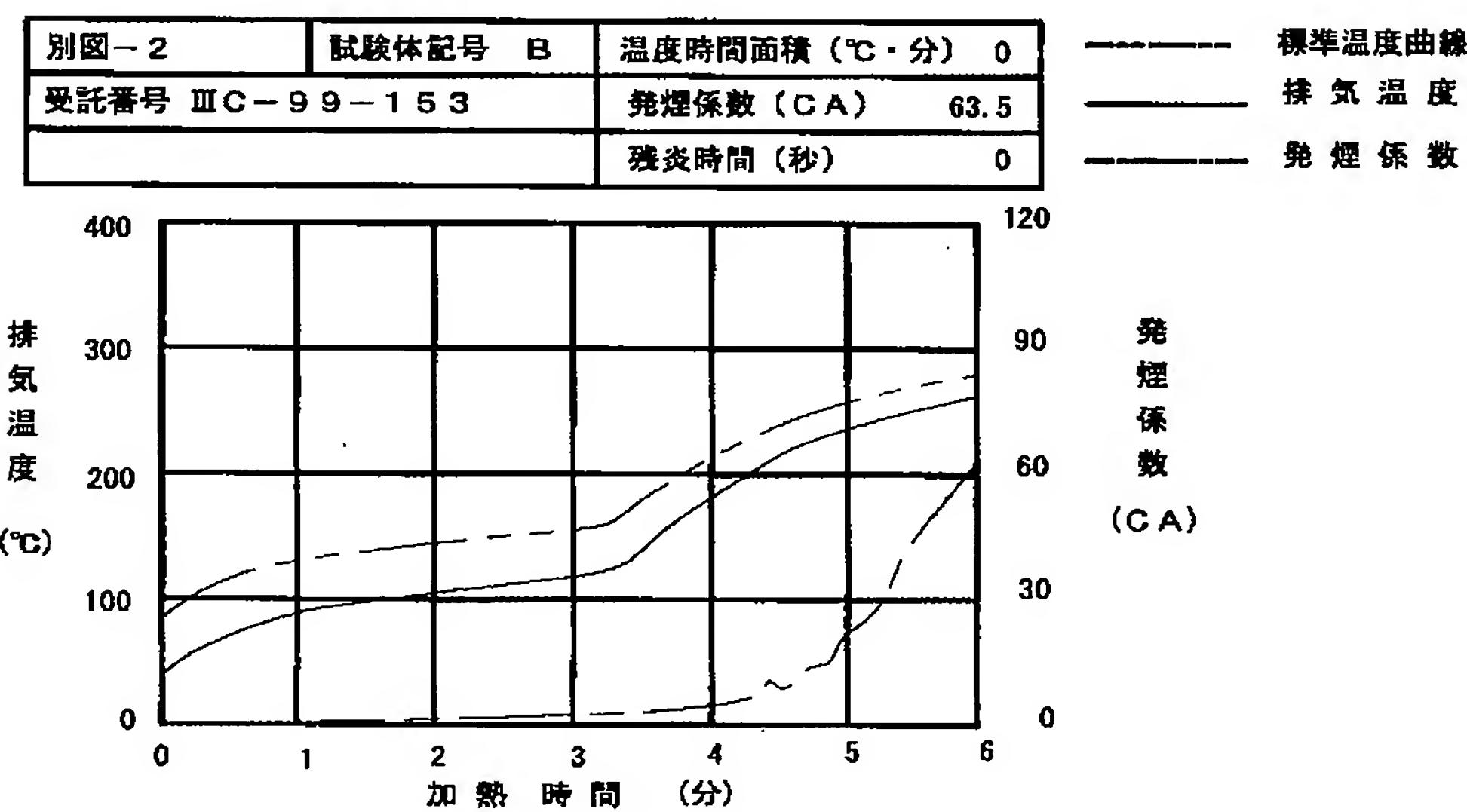
【図2】測定曲線。

【図3】測定曲線。

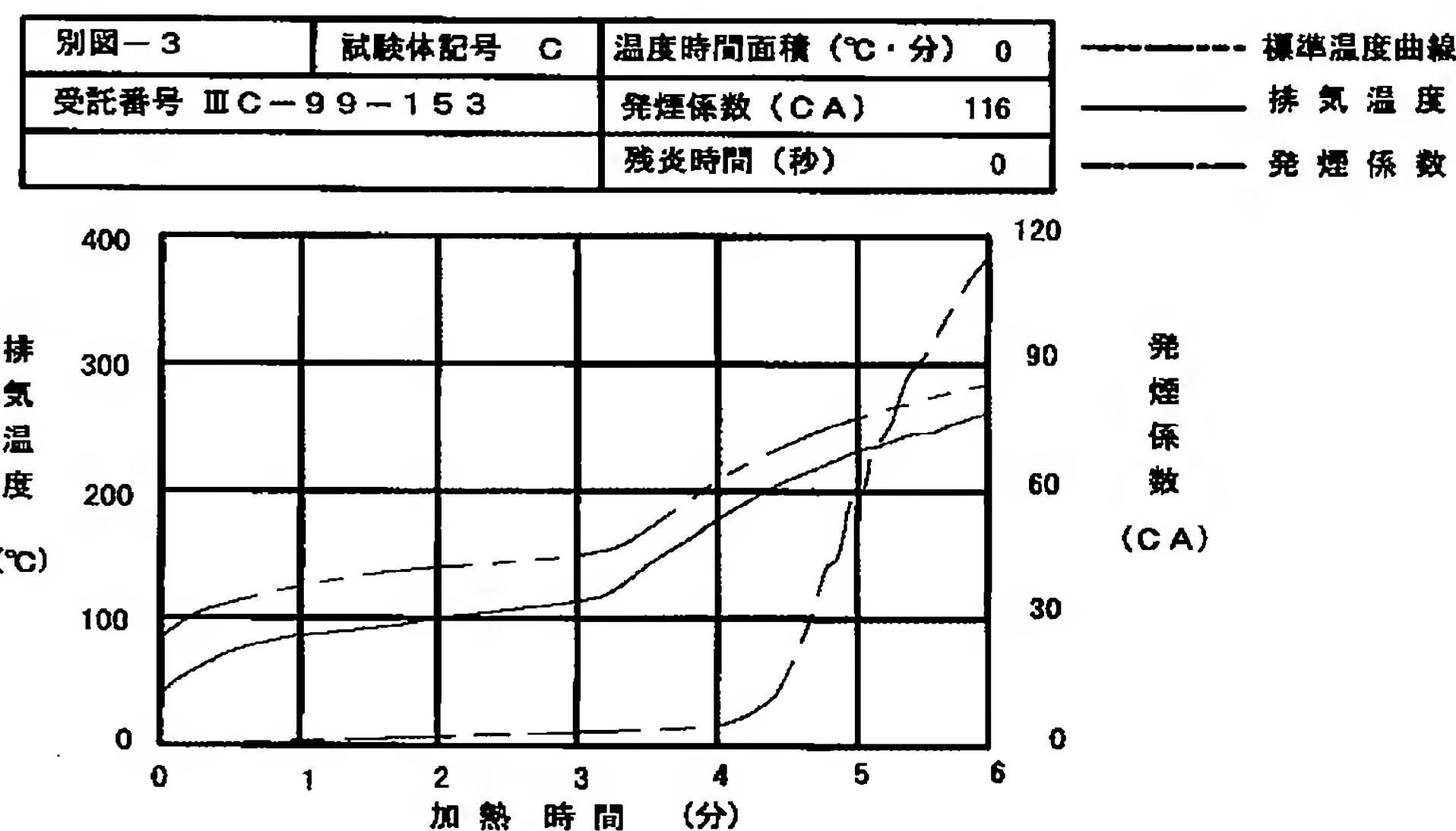
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2B230 AA07 BA01 CA01 CA14 CA17
 CA19 CB12 CB13 DA02 EA01
 EB01 EB13
 2E001 DE01 EA08 GA05 HC01 HF12
 4H028 AA04 AA06 AA31 AA38 BA02
 BA04